

## Method for applying an electrically conducting wire to a protection tube for a cable.

Patent Number: EP0159307

Publication date: 1985-10-23

Inventor(s): PELZER RUDOLF

Applicant(s): KABEL & GUMMIWERKE AG (BE)

Requested Patent:  EP0159307, B1

Application Number: EP19850870039 19850319

Priority Number (s): BE19840212599 19840320

IPC Classification: B29C47/02; B29C47/94; B29L23/22; F16L9/12

EC Classification: B29C47/02, B29C70/82, H02G9/06

Equivalents: DE3577414D

Cited Documents: EP0010835; FR1552682; DE2248441; US3555170; US4168198; US4098636; DE2450451; DE1238196; FR2397934

### Abstract

1. Method for the application of an electrically conductive wire (12) to a protection sleeve (22), whereby the wire is adhesively bonded during the manufacture of the protection sleeve continuously along a generating line parallel to the axis of the protection sleeve and is located on the outside perimeter of the protection sleeve, or the wire is fastened to the protection sleeve (36), by sintering or welding, characterised by the fact that for the manufacture of the cable protection sleeve, the cable protection sleeve (22) is provided with the wire (12) along a generating line of the cable protection sleeve, whereby this generating line is in the peripheral area of the tube which is a neutral bending area for the bending of the cable protection sleeve when next the finished cable protection sleeve is coiled.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

12

0159307

FIG. 1

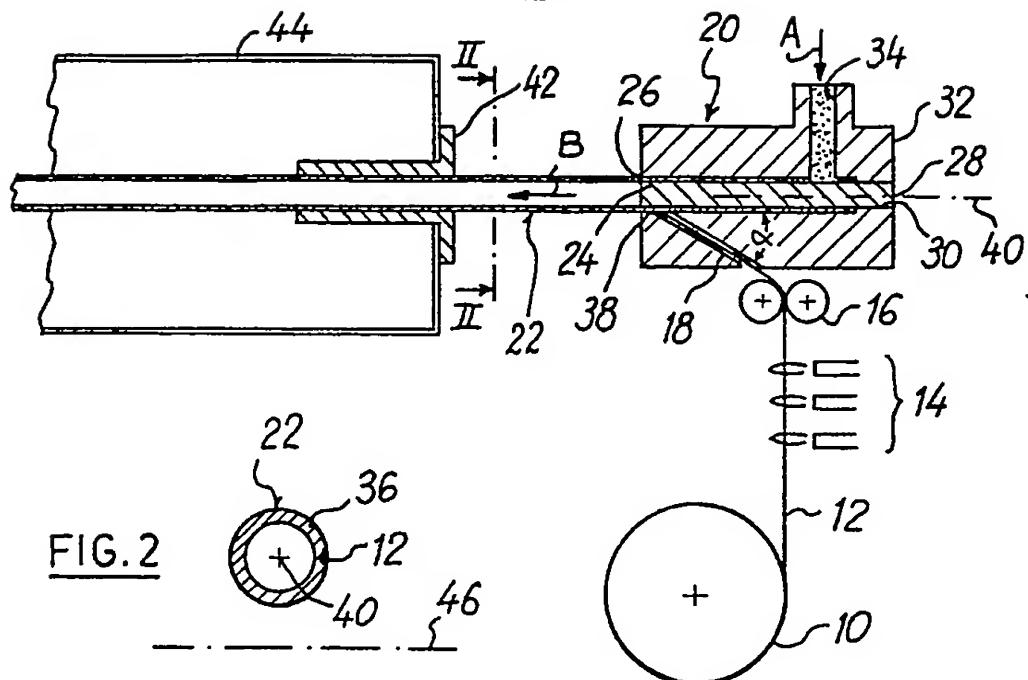
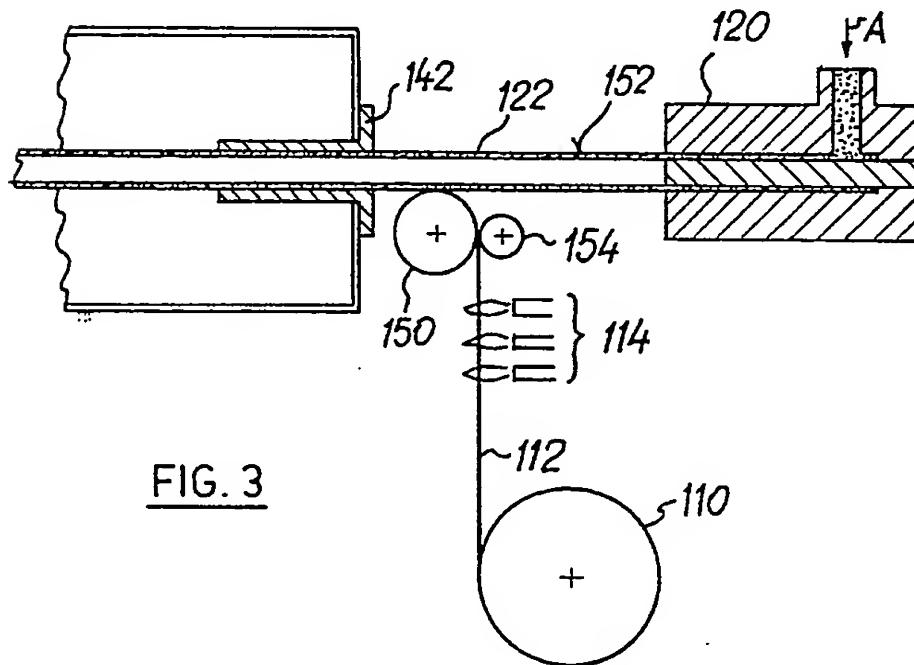


FIG. 2



2/2

FIG. 4

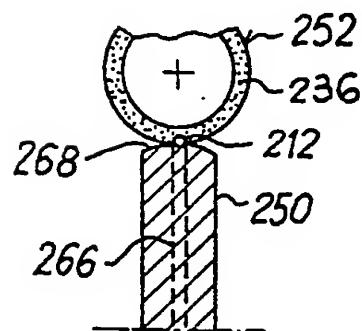
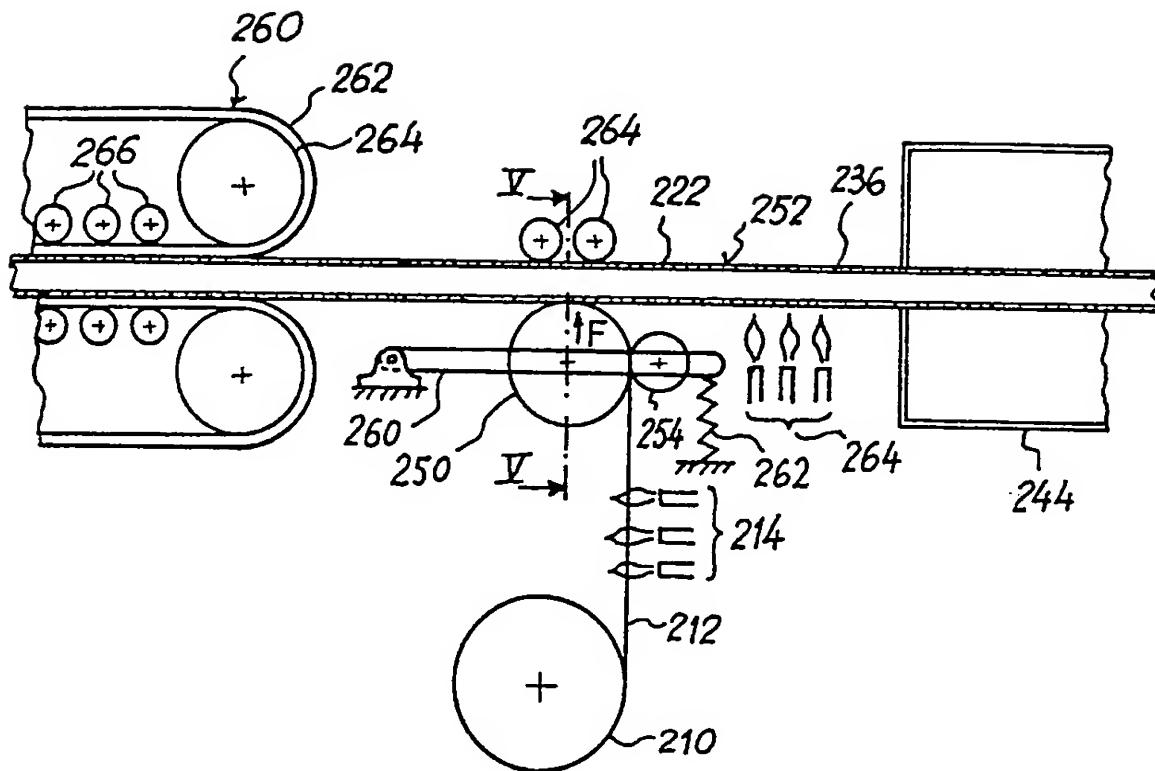


FIG. 5

## Description



Verfahren und Vorrichtung zum Aufbringen eines elektrisch leitfähigen Drahtes oder Bandes auf ein Kabelschutzrohr. Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufbringen eines elektrisch leitfähigen Drahtes oder Bandes auf ein Xabel- schutz rohr.

Bei erdverlegten Kabelschutzrohren, insbesondere solchen grosser Verlegelänge, ist es oft von grosser Wichtigkeit, ohne vollständiges Auf graben feststellen zu können, wo ein bestimmtes Kabelschutzrohr verläuft. Diese Kenntnis ist beispielsweise dann erforderlich, wenn Recaratu oder Wartungsarbeiten unmittelbar am Kabel durchzuführen sind oder um zu Vermeiden, dass bei Erdarbeiten versehentlich das Kabelschutzrohr beschädigt wird.

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, ein kostengünstiges Verfahren zur Herstellung eines Kabelschutzrohrs mit elektrischem Leiter zur elektrischen Detektierung des erdverlegten Kabelschutzrohrs anzugeben.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass man den Draht bzw. das Band bei der Kabelschutzrohr-Herstellung fortlaufend an den Aussenumfang des Kabelschutzrohrs aufklebt oder aufkaschiert oder in den Kabelschutzrohrmantel einfriert oder einschmilzt. Der vom Draht bzw.

vom Band gebildete elektrische Leiter am Aussenumfang des Kabelschutzrohrs wird in kostengünstiger Weise bereits bei der Kabelschutzrohr-Herstellung in der angegebenen Weise am Kabelschutzrohr angebracht.

Um eine stabile Verbindung zwischen dem Draht bzw. dem Band und dem aus thermoplastischem Material, insbesondere Kunststoff, bestehenden Kabelschutzrohr zu erhalten, wird in Weiterbildung der Erfindung der Draht bzw. das Band vor dem Andrücken an das Kabelschutzrohr erhitzt.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn man den Draht bzw.

das Band an einer Stelle zuführt, an welcher das Kabelschutzrohr noch nicht erhärtet ist, da dann der Draht bzw. das Band ohne äussere Druckanwendung in den weichen Kabelschutzrohrmantel eingelegt werden kann.

Hierbei ist es zweckmässig, wenn man den Draht bzw. das Band in den Ringspalt des Kabelschutzrohr-Spritzwerk- zeuges einführt, da dann der Draht bzw. das Band von vornehmlich bündig mit dem Aussenumfang des Kabelschutzrohrs abschliessend in den Kabelschutzrohrmantel eingebettet wird. Wenn man, wie erfindungsgemäss weiterhin vorgeschlagen wird, den Draht bzw. das Band im Bereich des Auslassendes des Ringspaltes zuführt, also in einem Bereich, in welchem das Kunststoffmaterial praktisch nicht mehr unter Oberdruck steht, stellt man sicher, dass das Kunststoffmaterial nicht in den Drahtzuführkanal bzw. Bandzuführkanal eindringt und diesen Kanal dadurch verstopft.

In einer hierzu alternativen Ausführungsform führt man den Draht bzw. das Band im Bereich zwischen dem Kabelschutzrohr-Spritzwerkzeug und der nächsten Bearbeitungsstufe, insbesondere einer Kalibrierhülse, dem Kabelschutzrohr zu. In diesem Bereich ist das Kabelschutzrohr von aussen her frei zugänglich, so dass die Einrichtung zur Zuführung des Drahts bzw. des Bandes keiner Raumbeschränkung unterliegt und folglich kostengünstig aufgebaut sein kann und ggf. auch nachträglich an eine bereits vorhandene Kabelschutzrohr-Spritzanlage angebaut werden kann. Ferner ist in diesem Bereich das Kabelschutzrohr noch auf relativ hohen Temperaturen und damit noch derart weich, dass der Draht bzw. das Band mittels einfacher Druckrolle an den Aussenumfang des Kabelschutzrohrs gedrückt werden kann, unter Einbettung in den Rohrmantel.

Man kann jedoch auch, beispielsweise aus Platzgründen, die Drahtzuführung an einen vom Kabelrohr-Spritzwerkzeug weiter entfernten Ort verlegen, wenn man den Draht bzw. das Band dem dementsprechend bereits verfestigten, ggf. bore-ts er5Srt.eten, jedoch lokal wieder durch Er#ä=nen weichgemachten Kabelschutzrohr zuführt und in den Kabelschutzrohrmantel eindrückt. Dies kann beispielsweise an einer Stelle anschliessend an die üblichen Abkühlbecken für das Kabelschutzrohr passieren.

Ferner kann man den Draht bzw. das Band mittels wärmeaktivierbarem Kleber und entsprechender Hitzeanwendung auf das Kabelschutzrohr aufkleben.

In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass man den Draht bzw. das Band längs einer zur

## Claims



Verfahren und Vorrichtung zum Aufbringen eines elektrisch leitfähigen Drahtes oder Bandes auf ein Kabelschutzrohr

Patentansprüche 1. Verfahren zum Aufbringen eines elektrisch leitfähigen Drahtes oder Bandes auf ein Kabelschutzrohr, dadurch gekennzeichnet, dass man den Draht bzw.

das Band bei der Kabelschutzrohr-Herstellung fortlaufend an den Aussenumfang des Kabelschutzrohres auf klebt oder aufkaschiert oder in den Kabelschutzrohr mantel einfrittet oder einschmilzt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man den Draht bzw. das Band vor dem Andrücken an das Kabelschutzrohr erhitzt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass man den Draht bzw. das Band an einer Stelle zuführt, an welcher das Kabelschutzrohr noch nicht erhärtet ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass man den Draht bzw. das Band in den Ringspalt des Kabelschutzrohr-Spritzwerkzeuges einführt, vorzugsweise im Bereich des Auslassendes des Ringspaltes (Fig. 1).

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass man den Draht bzw. das Band im Bereich zwischen dem Kabelschutzrohr Spritzwerkzeug und der nächsten Bearbeitungsstufe, insbesondere einer Kalibrier-Hülse, dem Kabelschutzrohr zuführt, vorzugsweise in den Kabelschutzrohr mantel eindrückt (Fig. 3).

6 Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass man den Draht bzw. das Band dem bereits verfestigten, oftmals bereits erhärteten, jedoch lokal wieder durch Erwärmen weichgemachten Kabelschutzrohr zuführt und in den Kabelschutzrohr mantel eindrückt (Fig. 4).

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass man den Draht bzw. das Band mittels wärmeaktivierbarem Kleber und entsprechender Hitzeanwendung auf das Kabelschutzrohr aufklebt.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass man den Draht bzw. das Band längs einer zur Kabelschutzrohr achse parallelen Kabelschutzrohr-Mantellinie anbringt, wobei diese Mantellinie in einer in Bezug auf die Biegung des Kabelschutzrohres beim anschliessenden Aufwickeln des fertiggestellten Kabelschutzrohres biegeneutralen Rohrumbfangszone liegt (Fig. 2).

9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Kabelschutzrohr-Spritzkopf (20) mit einer im Bereich des Ringspalts (24) endenden Draht-Einführbohrung (18) versehen ist, welche, ausgehend von der Ringspalt-Mündung (38), in zur Extrusionsrichtung (A) entgegengesetzten Richtung geneigt verläuft und vorzugsweise mit der Rohrachse (40) einen Winkel  $\alpha$  von 20 bis 600, am besten etwa 30 bildet.

10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1, 2, 5 bis 8, gekennzeichnet durch eine Draht-Andrückrolle (150;250) zum Andrücken des Drahtes (112;212) an den Aussenumfang (152;252) des Kabelschutzrohres (122;222).

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet dass die Draht-Andrückrolle (250) eine Umfangsnut (266) zur teilweisen Aufnahme des Drahtes (212) aufweist.

12. Vorrichtung nach

## Description

Verfahren und Vorrichtung zum Aufbringen eines elektrisch leitfähigen Drahtes oder Bandes auf ein Kabelschutzrohr. Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufbringen eines elektrisch leitfähigen Drahtes oder Bandes auf ein Kabelschutzrohr.

Bei erdverlegten Kabelschutzrohren, insbesondere solchen grosser Verlegelänge, ist es oft von grosser Wichtigkeit, ohne vollständiges Aufgraben feststellen zu können, wo ein bestimmtes Kabelschutzrohr verläuft. Diese Kenntnis ist beispielsweise dann erforderlich, wenn Reparatur oder Wartungsarbeiten unmittelbar am Kabel durchzuführen sind oder um zu vermeiden, dass bei Erdarbeiten versehentlich das Kabelschutzrohr beschädigt wird.

Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, ein kostengünstiges Verfahren zur Herstellung eines Kabelschutzrohrs mit elektrischem Leiter zur elektrischen Detektierung des erdverlegten Kabelschutzrohrs anzugeben.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass man den Draht bzw. das Band bei der Kabelschutzrohr-Herstellung fortlaufend an den Außenumfang des Kabelschutzrohrs aufklebt oder aufkaschiert oder in den Kabelschutzrohrmantel einfrisst oder einschmilzt. Der vom Draht bzw.

vom Band gebildete elektrische Leiter am Außenumfang des Kabelschutzrohrs wird in kostengünstiger Weise bereits bei der Kabelschutzrohr-Herstellung in der angegebenen Weise am Kabelschutzrohr angebracht.

Um eine stabile Verbindung zwischen dem Draht bzw. dem Band und dem aus thermoplastischem Material, insbesondere Kunststoff, bestehenden Kabelschutzrohr zu erhalten, wird in Weiterbildung der Erfindung der Draht bzw. das Band vor dem Andrücken an das Kabelschutzrohr erhitzt.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn man den Draht bzw.

das Band an einer Stelle zuführt, an welcher das Kabelschutzrohr noch nicht erhärtet ist, da dann der Draht bzw. das Band ohne äussere Druckanwendung in den weichen Kabelschutzrohrmantel eingelegt werden kann.

Hierbei ist es zweckmäßig, wenn man den Draht bzw. das Band in den Ringspalt des Kabelschutzrohr-Spritzwerkzeuges einführt, da dann der Draht bzw. das Band von vorneherein bündig mit dem Außenumfang des Kabelschutzrohrs abschliessend in den Kabelschutzrohrmantel eingebettet wird. Wenn man, wie erfindungsgemäß weiterhin vorgeschlagen wird, den Draht bzw. das Band im Bereich des Auslassendes des Ringspaltes zuführt, also in einem Bereich, in welchem das Kunststoffmaterial praktisch nicht mehr unter Oberdruck steht, stellt man sicher, dass das Kunststoffmaterial nicht in den Drahtzuführkanal bzw. Bandzuführkanal eindringt und diesen Kanal dadurch verstopft.

In einer hierzu alternativen Ausführungsform führt man den Draht bzw. das Band im Bereich zwischen dem Kabelschutzrohr-Spritzwerkzeug und der nächsten Bearbeitungsstufe, insbesondere einer Kalibrierhülse, dem Kabelschutzrohr zu. In diesem Bereich ist das Kabelschutzrohr von aussen her frei zugänglich, so dass die Einrichtung zur Zuführung des Drahts bzw. des Bandes keiner Raumbeschränkung unterliegt und folglich kostengünstig aufgebaut sein kann und ggf. auch nachträglich an eine bereits vorhandene Kabelschutzrohr-Spritzanlage angebaut werden kann. Ferner ist in diesem Bereich das Kabelschutzrohr noch auf relativ hohen Temperaturen und damit noch derart weich, dass der Draht bzw. das Band mittels einfacher Druckrolle an den Außenumfang des Kabelschutzrohrs gedrückt werden kann, unter Einbettung in den Rohrmantel.

Man kann jedoch auch, beispielsweise aus Platzgründen, die Drahtzuführung an einen vom Kabelrohr-Spritzwerkzeug weiter entfernten Ort verlegen, wenn man den Draht bzw. das Band dem dementsprechend bereits verfestigten, ggf. borets er5Srt.eten, jedoch lokal wieder durch Er#änen weichgemachten Kabelschutzrohr zuführt und in den Kabelschutzrohrmantel eindrückt. Dies kann beispielsweise an einer Stelle anschliessend an die üblichen Abkühlbecken für das Kabelschutzrohr passieren.

Ferner kann man den Draht bzw. das Band mittels wärmeaktivierbarem Kleber und entsprechender Hitzeanwendung auf das Kabelschutzrohr aufkleben.

In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass man den Draht bzw. das Band längs einer zur Kabelschutzrohr-Achse parallelen Kabelschutzrohr-Mantellinie anbringt, wobei diese Mantellinie in einer in Bezug auf die Begrenzung des Kabelschutzrohrs beim anschliessenden Aufwickeln des fertiggestellten Kabelschutzrohrs biegeneutralen Rohrumbfangszone liegt. Es ergeben sich dann beim Aufwickeln keinerlei zwischen dem Draht bzw. dem Band und dem Kabelschutzrohr wirkende Zug- oder Druckspannungen.

Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Durchführung des vorstehend beschriebenen Verfahrens, welches

- dadurch gekennzeichnet ist, dass der Kabelschutzrohr Spritzkopf mit einer im Bereich des Ringspalts endenden Draht-Einführbohrung versehen ist, welche, ausgehend von der Ring saat\*..~#un# in zur Ertrus ion.sricht# entgegengesetzter Richtung geneigt verläuft und vorzugsweise mit der Rohrachse einen Winkel von 20 bis 60°, am besten etwa 30° bildet. Durch diese Massnahme erreicht man zum einen, dass der Draht ohne hohen Reibungswiderstand vom extrudierten Kabelschutzrohr mitgenommen wird; zum anderen gewährleistet die Neigung entgegen der Extrusionsrichtung, dass kein Kabelschutzrohrmaterial in die Einführbohrung eindringt und diese verstopft.

Um mit baulich einfachen Mitteln den Draht (anschliessend an den Kabelrohr-Spritzkopf) an den Aussenumfang des Kabelschutzrohres andrücken zu können, wird eine Draht Andrückrolle vorgeschlagen. Diese kann eine UTmfangsnu zu teilweisen Aufnahme des Drahtes aufweisen, um den Draht sicher zu führen.

Um auch höhere Andrückkräfte von der Andrückrolle auf das Kabelschutzrohr ausüben zu können, insbesondere für den Fall des Andrückens des Drahtes an das berei.s weit- gehend erhärtete Kabelführungsrohr, wird wenigstens eine Stützrolle vorgeschlagen, welche am Kabelschutzrohr, der Drahtandrückrolle gegenüberliegend, anliegt.

Eine Weiterbildung der Erfindung weist eine Heizeinrichtung auf zur lokalen Erweichung des bereits verfestigten Kabelschutzrohres und/oder zur Wärmeaktivierung des Klebers.

Hierzu kann die Heizeinrichtung zur unmittelbaren Erwärmung des Kabelschutzrohres ausgebildet sein. Alternativ oder zusätzlich kann gemäss der Erfindung vorgesehen sein, dass die Heizeinrichtung zur Erwärmung des dem Kabelschutzrohr zuführenden Drahtes oder Bandes ausgebildet ist.

Erfindungsgemäss ist vorgesehen, dass die Heizeinrichtung Heizflammen aufweist zur unmittelbaren Erhitzung des Drahtes oder Bandes bzw. des Kabelschutzrohres.

Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Heizeinrichtung eine Strahlungsheizung, vorzugsweise Infrarot-Strahlungsheizung umfasst.

Zusätzlich oder alternativ kann zur Erwärmung des Drahtes vorgesehen sein, dass die Heizeinrichtung zur ohmschen und/oder induktiven Erwärmung des Drahtes oder Bandes ausgebildet ist.

Insbesondere zum Kaschieren des Bandes auf das Rohr bzw.

zum Aktivieren des Klebers hat sich als besonders vorteilhaft ein beheiztes Rad herausgestellt, mit welchem der Draht bzw. das Band unter entsprechender Erwärmung an das < abel- schutzrohr angedrückt werden kann.

Die Erfindung betrifft ferner ein Kabelschutzrohr mit elektrisch leitfähigem Draht oder Band am Aussenumfang des Kabelschutzrohres im wesentlichen über die gesamte Kabelschutzrohrlänge, erhältlich durch das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

Die Erfindung wird im folgenden an bevorzugten Ausführungsbeispielen an Hand der Zeichnung erläutert.

Es zeigt: Fig. 1 eine stark vereinfachte Draufsicht auf eine Vorrichtung zum Aufbringen eines elektrisch leitfähigen Drahtes auf ein Kabelschutzrohr, und zwar im Bereich des Kabelschutzrohr-Spritzkopfes; Fig. 2 einen Schnitt nach Linie II-II in Fig. 1; Fig. 3 eine stark vereinfachte Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung mit Zuführung des Drahtes im Bereich zwischen Kabelschutzrohr-Spritzkopf und Kalibrierhülse; Fig. 4 eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung mit Drahtzuführung anschliessend an das Abkühlbecken und Fig. 5 einen teilweise abgebrochenen Schnitt nach Linie V-V in Fig. 4.

Um extrem lange Kabelschutzrohre gc. mit nachträglich einzuziehendem Kabel insbesondere Lichtwellenleiter Kabel (LWL-Kabel), zu jeder Zeit nach der Verlegung des Kabelschutzrohrs im Boden detektieren und identifizieren zu können, wird das Kabelschutzrohr bereits bei der Herstellung mit einem elektrischen Leiter (Draht oder Band) versehen. Insbesondere bei elektrisch nicht leitenden Kabeln, wie zum Beispiel LWL-Kabeln, schafft der am Kabelschutzrohr angebrachte Leiter die Möglichkeit einer passiven oder aktiven elektrischen Detektierung, d.h. die Möglichkeit, der Detektierung ohne bzw. mit an den elektrischen Leiter angeschlossener Stromquelle. Die Detektierung wird mittels induktions empfindlicher Geräte vorgenommen.

Um die Herstellungskosten für das mit dem elektrischen Leiter versehene Kabelschutzrohr niedrig zu halten, geht man so vor, dass man den elektrischen Leiter be werts bei der Kabelschutzrohr-Herstellung fortlaufend an den Aussenumfang des Kabelschutzrohrs aufbringt.

In der in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsform der Erfindung wird der Leiter in Form eines von einer Spule 10

abgewickelten Drahtes 12 (0,5 bis 2 mm Durchmesser) erhitzt (symbolisiert durch 3 Gasflammen 14) sodann durch ein angetriebenes Rollenpaar 16 geführt und schliesslich in eine Draht-Einführbohrung 18 eines Kabelschutzrohr-Spritzkopfes 20 eingeschoben. Diese Bohrung 18 endet in einem dem Querschnitt des herzustellenden Kabelschutzrohres 22 entsprechenden Ringspalt 24 des Spritzkopfes 20, und zwar im Bereich des (in Fig. 2 linken) Auslassendes 26 des Ringspaltes.

In der vereinfachten Darstellung der Fig. 1 wird der Ringspalt 24 dadurch gebildet, dass ein zylindrisches Formstück 28 in eine entsprechend abgestufte Durchgangsbohrung 30 eines Spritzkopfgenäuses 32 eingesetzt ist, unter Bildung des erwähnten Ringspaltes 24. In den Ringspalt 24 mündet eine Bohrung 34 zum Zuführen von thermoplastischem Extrusionsmaterial (Pfeil A) das von einem nicht dargestellten Schneckenextruder herkommt.

Das unter Druck in die Bohrung 34 von aussen her eingeführte Extrusionsmaterial füllt also den Ringspalt 24 und wird zum Auslassende 26 unter Bildung des Kabelschutzrohres 22 herausgedrückt. Gleichzeitig wird dabei der Draht 18 in den Kabelschutzrohrmantel 36 vom Aussenumfang her eingebettet, wie Fig. 2 zeigt. Da der zugeführte Draht 18 noch heiss ist und das Extrusionsmaterial kurz vor dem Verlassen des Ringspaltes 24 noch gut verformbar ist, ergibt sich der bündige Einschluss des Drahts 18 in den Kabelschutzrohrmantel 36. Da im Bereich der inneren Mündung 38 der Bohrung 18 andererseits das Extrusionsmaterial bereits gegenüber seiner Temperatur in der Einführbohrung 34 abgekühlt und damit etwas zäher ist und zum anderen die Bohrung 18 in zur Extrusionsrichtung B entgegengestzter Richtung geneigt verläuft (Winkel  $\alpha$  zwischen der Einführbohrung 18 und der Kabelschutzrohr-Achse 40 von etwa 30°), besteht nicht die Gefahr, dass das Extrusionsmaterial in die Mündung 38 eindringt und die Einführbohrung 18 verstopft. Zudem ist der Druck des Kabelschutzrohrmaterials in diesem Bereich bereits praktisch auf Atmosphärendruck.

Nach dem Verlassen des Spritzkopfes 20 durchläuft das Kabelschutzrohr 22 eine kurze freie Strecke, um dann in eine Kalibrierhülse 42 an einem Ende eines Kühlgehäuses 44 einzudringen. In der Kalibrierhülse 42 wird der Aussendurchmesser des Kabelschutzrohrs 22 exakt auf einen vorgegebenen Wert gebracht.

Anschließend an das Kühlgehäuse 44 wird das Kabelschutzrohr aufgewickelt. In Fig. 2 ist die horizontale Wickelachse 46 angedeutet #an erkennt, dass der in das Kabelschutzrohr 36 eingebettete Draht 12 auf gleicher Höhe wie die Kabelschutzrohr-Achse 40 liegt, also in einer biegeneutralen Rohrumfangszone beim anschliessenden Aufwickeln des fertiggestellten Kabelschutzrohres 22. Zwischen Draht 12 und Kabelschutzrohrmantel 36 treten folglich beim Aufwickeln weder merkliche Zug- noch Druckspannungen auf.

In der in Fig. 3 dargestellten zweiten Ausführungsform der Erfindung sind diejenigen Bauelemente, welche ihrer Funktion nach Bauelementen in Fig. 1 entsprechen mit denselben Bezugsziffern, jedoch jeweils vermehrt um die Zahl 100, versehen.

Im Gegensatz zur Fig. 1 wird in Fig. 3 der Draht 112 nicht innerhalb des Spritzkopfes 120, sondern an schliessend im Bereich zwischen dem Spritzkopf 120 und der Kalibrierhülse 142 dem Kabelschutzrohr 122 zugeführt. Vorher wird der Draht 112 von der Rolle 110 abgewickelt und erwärmt (Gasflammen 114). Der beispielsweise in radialer Richtung auf das Kabelschutzrohr 122 zulaufende Draht 112 wird von einer Draht-Andrückrolle 150 um 90° umgelenkt und an den Aussenumfang 152 des Kabelschutzrohrs 122 angedrückt. Um das Nachschieben des Drahtes 112 sicherzustellen, kann eine Transportrolle 154 vorgesehen sein, welche den von der Trommel 110 kommenden Draht 112 an die Andrückrolle anträgt. Wenigstens eine der beiden Rollen 150,154 ist angetrieben.

Da das Kabelschutzrohr 122 vor dem Eintreten in die Kalibrierhülse 142 noch einigermassen weich ist, kann der Draht 112 von der Andrückrolle 150 wenigstens teilweise in das Kabelschutzrohr 122 eingedrückt werden. Nach dem Durchgang durch die Kalibrierhülse 142 ist der Draht 112 jedoch ja allgemein mit dem Aussenumfang 152 des Kabelschutzrohrs 122 abschliessend in das Kabelschutzrohr 122 eingebettet. Dies wird noch dadurch unterstützt, dass von aussen her ein Vakuum an die ggf. mit radialen Durchbrechungen versehene Kalibrierhülse 142 angelegt wird.

Je nach den auftretenden Temperaturen wird der Draht bündig eingefürt oder bündig eingeschmolzen, so dass er auf seiner gesamten Länge fest im Kabelschutzrohr verankert ist. Zur Andrückrolle 150 sei noch bemerkt, dass sie sowohl Förder-, Umlenk- und Führungsfunction für den heißen Draht übernimmt als auch gleichzeitig das in dieses Bereich noch hoch plastische Kabelschutzrohr in einer Richtung abstützt.

Bei der in den Fig. 4 und 5 dargestellten dritten Ausführungsform sind wiederum diejenigen Bauelemente1 welche ihrer Funktion nach solchen in Fig. 3 entsprechen, mit denselben Bezugsziffern, jeweils vermehrt um die Zahl 100, versehen.

Der Draht 212 wird nunmehr im Bereich zwischen dem letzten Kühlgehäuse 244 und einer Rohrtransporteinrichtung (Rohrabzug) 260 dem Kabelschutzrohr 222 zugeführt. Die vereinfacht und abgebrochen dargestellte Rohrtransporteinrichtung 260 besteht beispielsweise aus zwei beidseits des Kabelschutzrohrs 222 anliegenden Bändern 262, welche über Umlenkrollen 264 geführt sind und mittels Andrückrollen 266 im Bereich zwischen den Umlenkrollen 264 an das Kabelschutzrohr 222 angedrückt werden.

Da das Kabelschutzrohr nunmehr fast Umgebungstemperatur erreicht hat und maximal 500 C heiss sein dürfte, wird der Draht 212 so erhitzt (Gasflammen 214) und mit so hoher Kraft auf den Ausenumfang 252 des Kabelschutzrohres 222 gedrückt, dass er durch lokales Schmelzen des thermoplastischen Kunststoffmaterials sich in dieses einbettet und nach Abkühlen in die Rohrwandung 236 einsetzt.

Der von der Spule 210 kommende Draht 212 wird zwischen der Andrückrolle 250 und der Transportrolle 254 hindurchgeführt, verläuft dann über einen Winkel von etwa 90 am Ausenumfang der Andrückrolle 252, um schliesslich vom Kabelschutzrohr 222 mitgenommen zu werden. Die Andrückrolle 250 wird mit einer Kraft F an das Kabelschutzrohr 222 gedrückt. In der Schemadarstellung der Fig. 4 erreicht man dies dadurch, dass die Rollen 250 und 2'4 an einem gemeinsamen Schwenkarm 260 lagern, welcher an einem seiner Enden ortsfest schwenkbar gelagert ist.

Eine an sein anderes Ende angreifende Feder 262 drückt den Schwenkarm 260 in Richtung zum Kabelschutzrohr 222.

Die Vorspannung der Andrückrolle 250 gegen das Kabelschutzrohr 222 kann auch in anderer Weise vorgenommen werden.

Um ein Verbiegen des Kabelschutzrohrs 222 unter der Belastung durch die Andrückrolle 250 zu vermeiden, sind der Andrückrolle 250 gegenüberliegend zwei Stützrollen 264 vorgesehen, welche am Kabelschutzrohr 222 anliegen.

Die Stützrollen 264 nehmen also die Kraft F auf.

Vor allem bei höherer Extrusionsgeschwindigkeit reicht die Druckkontaktezeit Draht-Kabelschutzrohrwand sowie die Wärmekapazität des Drahtes nicht aus, um eine Einbettung des Drahtes in das Kabelschutzrohr in ausreichendem Masse zu erzielen. Zur Erleichterung des Einschmelzens wird gemäss Fig. 4 das Kabelschutzrohr 222 in der unmittelbaren Umgebung derjenigen achsparallelen Mantellinie des Kabelschutzrohrs 222 erhitzt, längs welcher der Draht anschliessend eingebettet wird. Dieses Vorheizen wird durch die in Fig. 4 erkennbaren drei Gasflammen 264 erreicht.

Gemäss Fig. 5 kann die Andrückrolle 250 (wie auch die Andrückrolle 150 in Fig. 3) mit einer im Querschnitt etwa halbkreisförmigen Umfangsnut 266 versehen sein, welche dem Drahtquerschnitt angepasst ist. Diese Nut 266 verhindert ein seitliches Abgleiten des Drahtes 212 vom Rollenausenumfang 268, vor allem während des Andrückens an das Kabelschutzrohr 222. Der Draht 212 wird zwar dann nicht vollständig bündig mit dem Ausenumfang 236 abschliessend in das Kabelschutzrohr 222 eingebettet; der Halt des Drahtes innerhalb des Kabelschutzrohres ist jedoch ausreichend gross.

Mit Hilfe der Vorrichtung gemäss Fig. 3 lässt sich auch ein von einer Spule abgezogenes Metallband auf das Rohr kaschieren oder an das Rohr kleben. Verwendet man beispielsweise einen wärmeaktivierbaren Kleber, mit welchem das Metallband beschichtet ist, so wird dies mit der Andrückrolle auf das Kabelschutzrohr aufgebracht, welches zu diesem Zwecke beheizbar ausgebildet ist. Man kann natürlich auch die Andrückrolle 250 gemäss Fig. 4 mit Vorteil beheizbar ausbilden, damit der Draht 212 auf der erforderlichen hohen Temperatur gehalten wird.

Das mit wärmeaktivierbarem Kleber versehene Band kann man mit den Gasflammen 214 vorheizen oder auch mit einer nicht dargestellten Infrarot-Strahlungsheizung~

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

112

0159307

FIG. 1

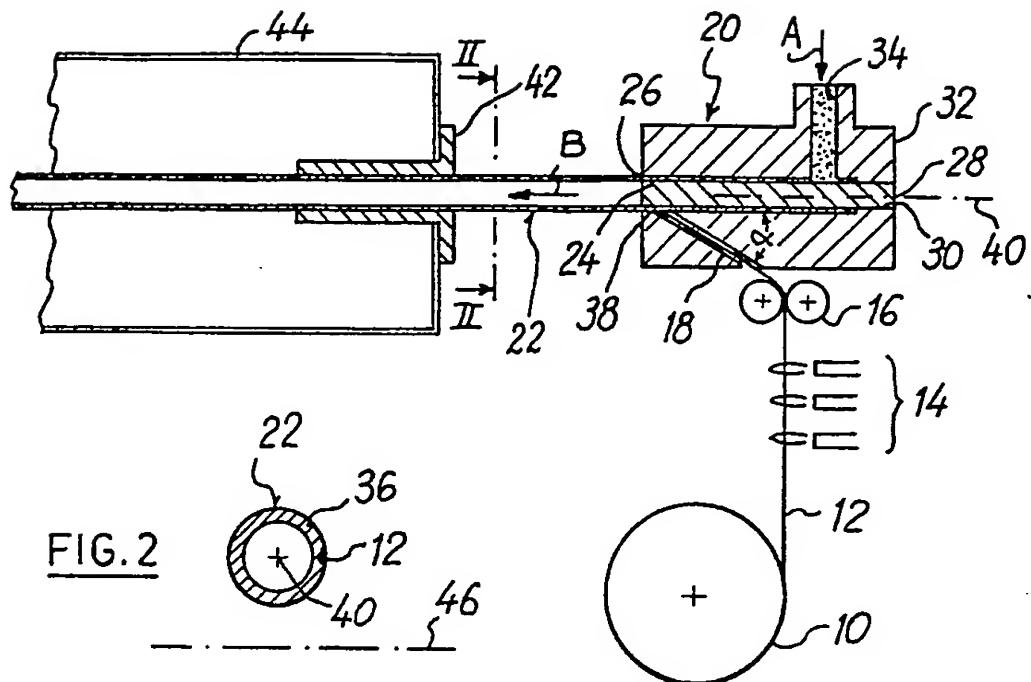
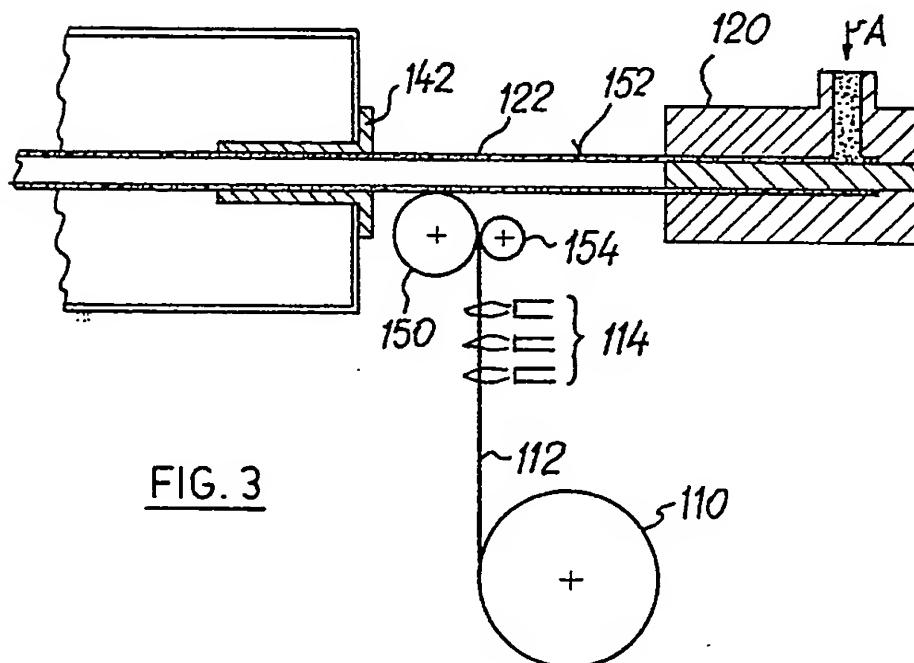


FIG. 2



212

FIG. 4

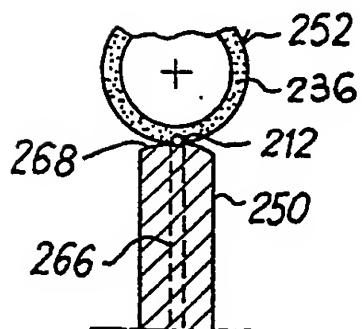
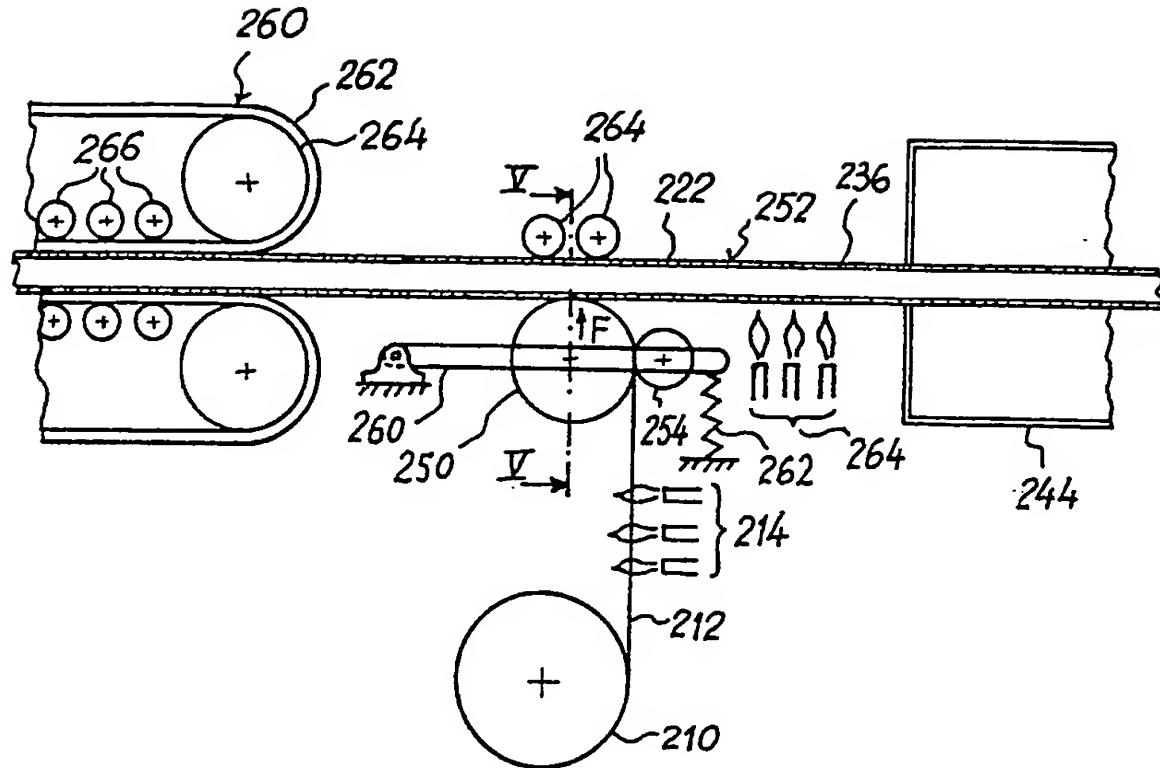


FIG. 5